

ELE 495 BİTİRME TASARIM PROJESİ

BANT SİSTEMİ VE ÜRÜN TANIMA

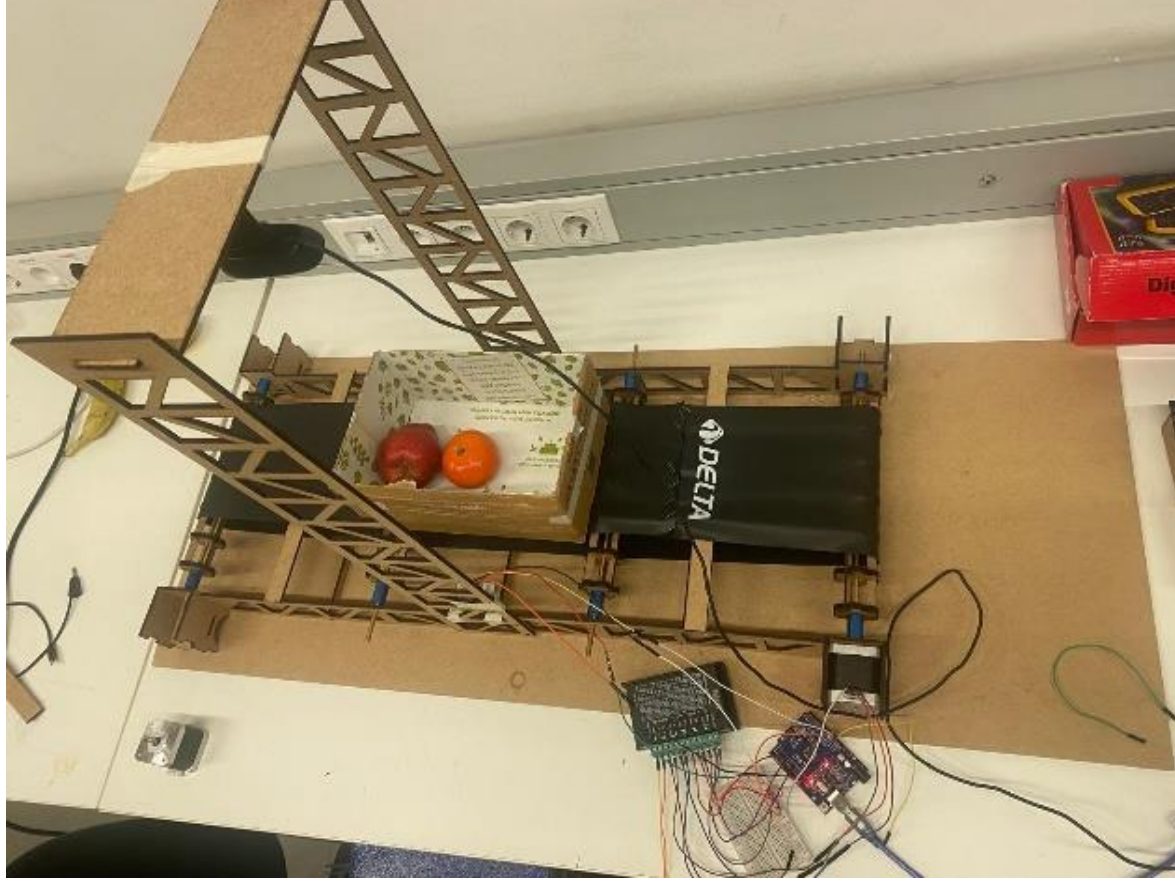
Abdulkadir Özdemir 181201052, Arda Doğan 201201038, Alperen Üzümcü 191201038, Mustafa Ege Atay 201201043

Danışman : Doç.Dr. İmam Şamil Yetik

2023-2024 Bahar Dönemi, Elektrik Elektronik Mühendisliği

1-PROJENİN AMACI

Bu projenin amacı, bant sistemini kullanarak ürün tanıma işlemini gerçekleştiren bir sistem geliştirmektir. Bu proje, kontrol sistemleri, yapay zeka, görüntü işleme ve haberleşme alanlarını bir araya getirerek bu projeyi gerçekleştirmeyi amaçlamaktadır. 70 cm uzunluğunda ve 5cm/s hızında hareket eden bant sistemi, ürün kamera hizasına geldiğinde durmak üzere ultrasonik sensör tarafından alınan sinyali kullanır ve ardından kamera aracılığıyla ürün tespiti yapar. Ürün tespit edildikten sonra bant sistemi tekrar devreye girer ve yeni ürünlerin gelmesini bekler. Tespit edilen ürünler, bir telefon uygulaması üzerinden ürün tipi ve adet olarak takip edilebilir.



Şekil1.1

2-PROJE TASARIMI ve KURGUSU

Bu proje 4 ana bölümden oluşmaktadır. Bunlar sırasıyla, bant sistemi, yapay zeka ve görüntü işleme, telefon uygulaması ve haberleşme bölümleridir.

2.1 Bant Sistemi:

Bant sistemi için malzeme olarak MDF tercih edildi ve sürtünmeyi azaltmak için tasarım optimize edildi. Motor olarak yüksek tork üreten ve enerji tasarruflu bir NEMA 17 Step Motor(şekil2.1) seçildi, ve motor sürücü kartı olarak TB6600(şekil2.2) tercih edildi. Konveyör bandı olarak sporcuların kullandığı direnç bantları(şekil2.4) tercih edildi. Ürünü durdurmak için ultrasonik sensör(şekil2.3) kullanıldı. Tasarımın her aşamasında performans artırıcı ve maliyet düşürücü kararlar alındı.

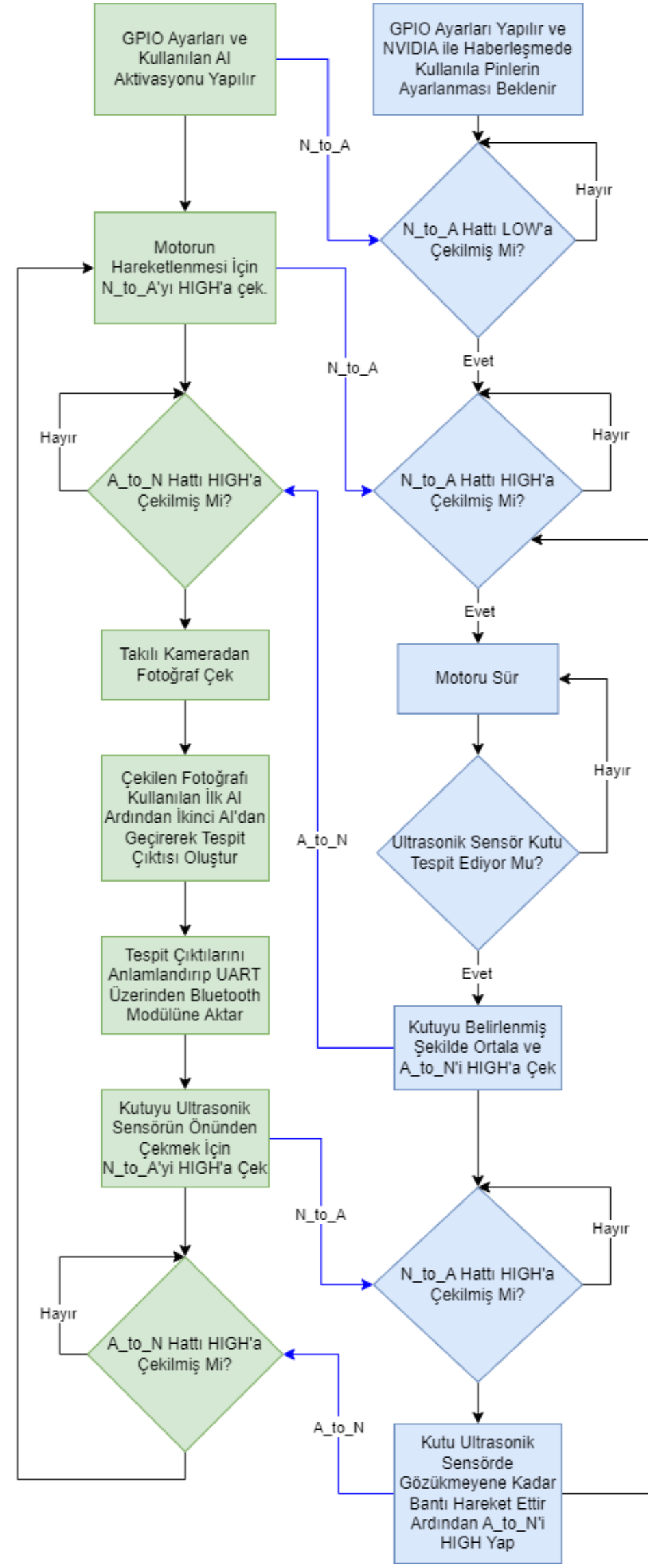


Şekil2.1

Şekil2.2

Şekil2.3

Şekil2.4



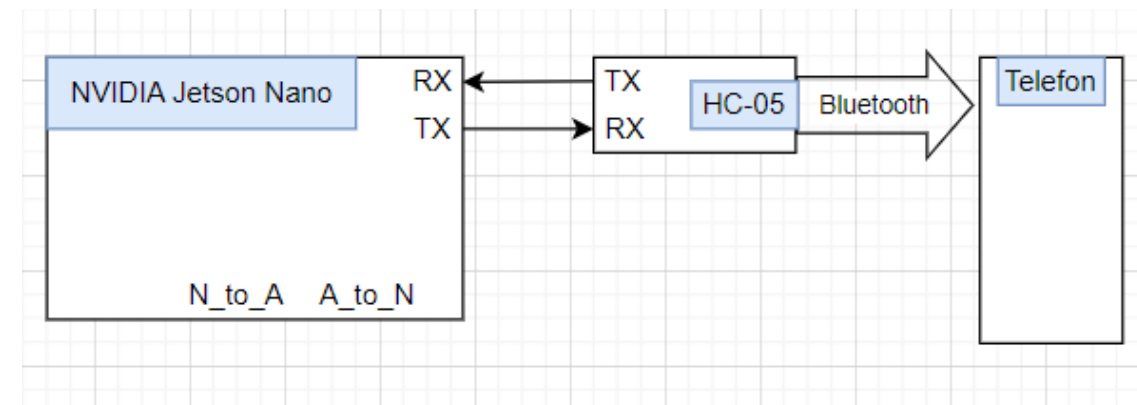
Şekil2.10 Sistem Akış Şeması

2.3 Telefon Uygulaması:

Bluetooth modülünden alınan veriler, MIT APP Inventor arayüzü kullanılarak ekrana basılır. Bağlantı sağlandıktan sonra, veri alımı 10 ms'lik bir zamanlayıcı ile kontrol edilir. Mesaj 12 boyutlu bir listeye aktarılır ve ardından bu liste, önceki toplam veriyi ve güncel veriyi ekrana basar.

2.4 Haberleşme:

NVIDIA Jetson Nano ile HC-05(şekil2.8) arasındaki iletişim UART protokolü kullanılarak sağlanır. Jetson Nano'dan gönderilen veriler Bluetooth modülüne aktarılır ve Bluetooth teknolojisi kullanılarak telefona iletilir.



Şekil2.7(Haberleşme Diagramı)



Şekil2.8

3-Referanslar

<https://github.com/dusty-nv/jetson-inference>

<https://github.com/dusty-nv/pytorch-ssd/tree/6accaa88845ec135a7d6fe25e9a26afd4698639d>

<https://github.com/NVIDIA/jetson-gpio>

<https://github.com/JetsonHacksNano/UARTDemo>

<https://avesis.deu.edu.tr/dosya?id=5caad244-884c-4c8f-b677-c4050d82cebf>

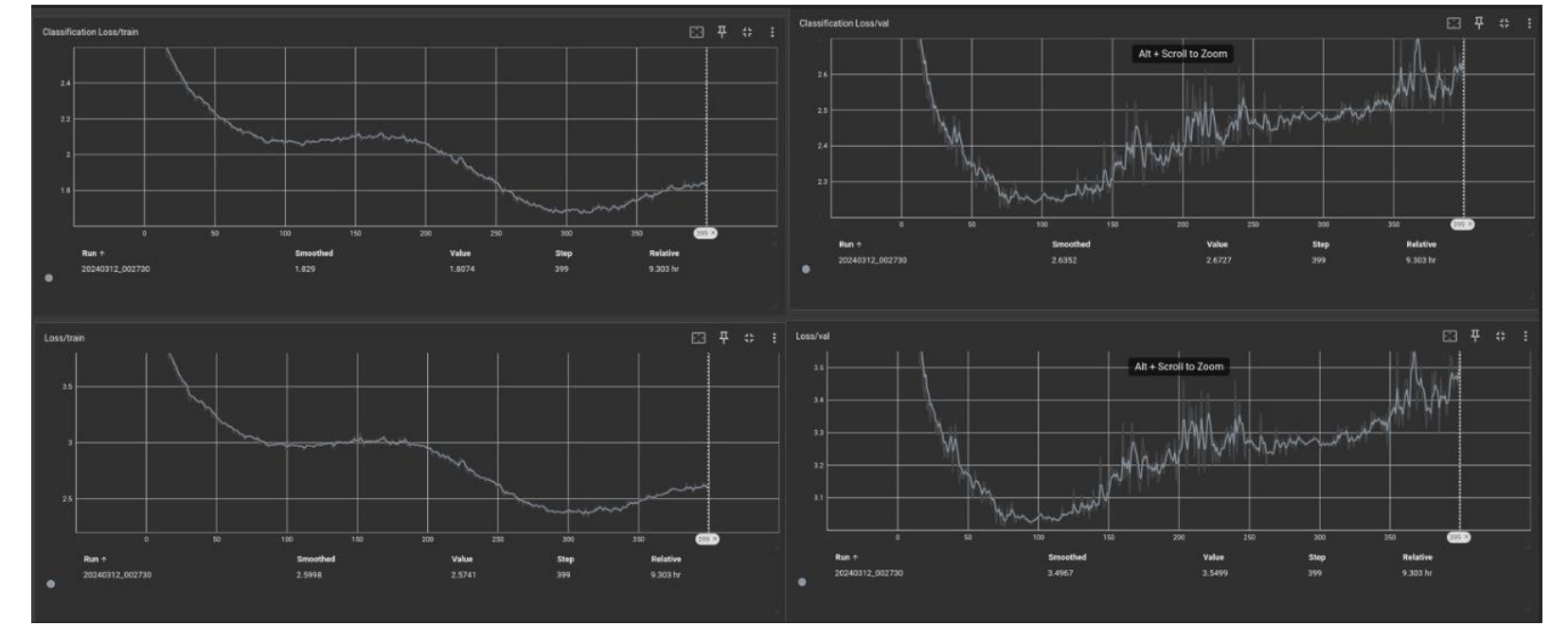
<https://github.com/dusty-nv/jetson-inference/issues/879>

Kendi GİTHUB sayfamız:

https://github.com/SultanPalamut/Bitirme_Bant

2.2 Yapay zeka ve Görüntü İşleme:

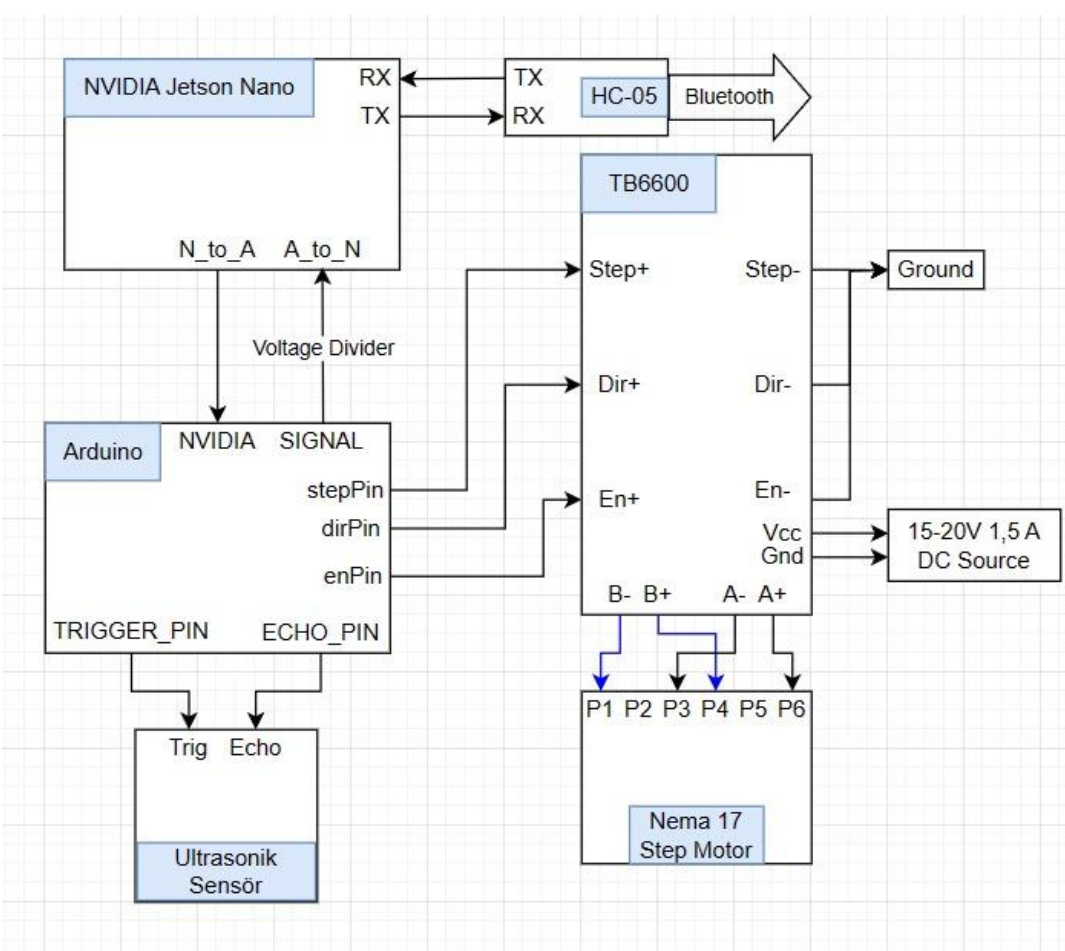
Sistem, NVIDIA Jetson Nano üzerinde SSD-MobileNet yapay zeka modelini kullanarak eşyaların tespitini gerçekleştiriyor. Bu model, Murat Sever hocamız tarafından önerilen ve 'Hello World AI' kursu referans alınarak eğitilmiştir. Eğitim için Open Images veri tabanından alınan 1500 veri kullanılmıştır. Ancak, büyük veri miktarı nedeniyle eğitim NVIDIA kartında zor olmuş, bu yüzden eğitim GTX1650TI ekran kartı bulunan bir laptop üzerinde gerçekleştirilmiştir. Sistem ayrıca, tanınmayan eşyaları tespit etmek için standart SSD-MobileNet modelini kullanmaktadır. Projede toplam ürün için kendi eğitilen bir AI modeli bulunmaktadır. Sistemin çalışma mantığı, kutunun tespit edilmesiyle başlar, ardından kameralı görüntü üzerinde kendi eğitilen model ve SSD-MobileNet modeli kullanarak objelerin tespiti gerçekleştirilir. Tespit edilen objelerin ID'leri telefon uygulamasına kaydedilerek kullanıcıya iletilir.



Şekil2.6 400 Epoch AI Tensorboard Grafikleri

Bağlandı		
Cihaz Listesi	Veriler :	Güncel
Elma :	11	1
Muz :	9	0
Limon :	7	1
Mandalina :	17	1
Kalem :	1	0
? Tanımsız :	2	0

Şekil2.9 Telefon Uygulaması



Şekil2.5(Sistem Diagramı)